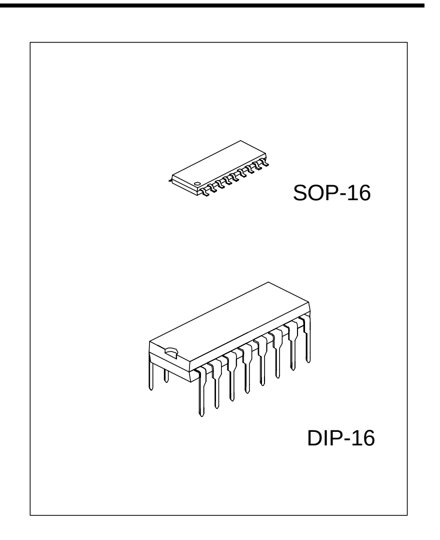
WINING
广州市艾禧电子科技有限公司
Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com

SC9235

电子音量控制电路



描述

SC9235和SC9235S是为音频设备的音量控制电子化而设计的一块专用集成电路。该电路采用CMOS工艺制作。

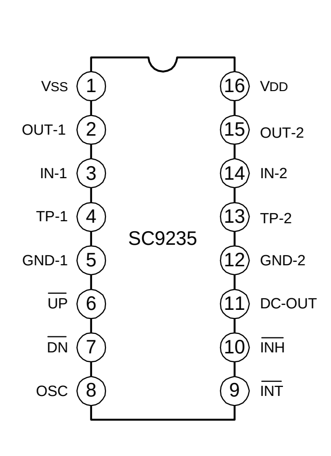
主要特点：

* 通过提升、衰降输入端，可在0dB到-78dB范围内进行衰减控制。
* 该电路有20dB的抽头端子以构成等响度电路。
* 采用多晶电阻，以实现低失真、高性能的音频系统。
* 有一内置的直流输出（7级）可构成音量电平表。
* 在待机状态时的电流消耗很小，此时仍可保持音量电平数据。
* 封装型式为DIP16或SOP16。

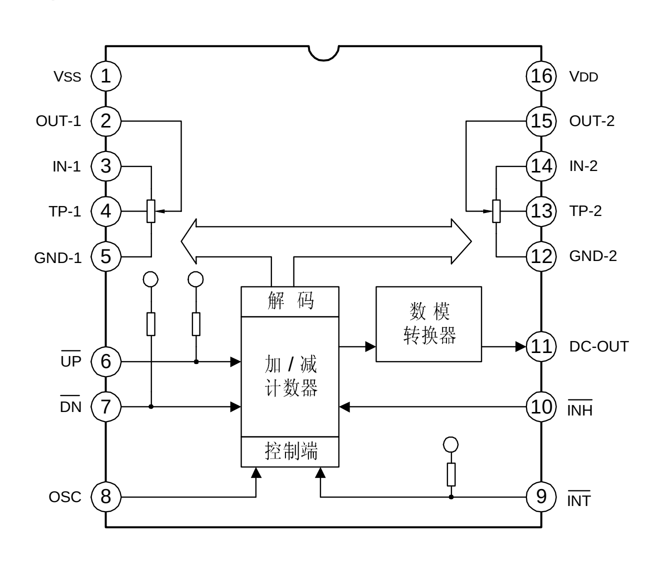
产品规格分类

SC9235	DIP-16 封装
SC9235S	SOP-16 封装

管脚排列



内部框图



版本号：1.0 2004.08.03

极限参数(Ta=25°C)

参　　数	符 号	参 数 范 围	单　位
电源电压（16脚）	V_{DD}	-0.3~15	V
输入/输出电压	V_{IN}	-0.3V~V_{DD}+0.3V	V
功耗	P_D	300	mW
工作温度	Topr	-40 ~ +85	°C
贮存温度	Tstg	-55~+150	°C

电气参数(除非特殊说明，Ta=25°C,V_{DD}=9V)

参　　数		符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单位
工作电源电压		V_{DD}	Ta=-40 ~ 85°C		4.5	9.0	12	V
工作电源电流		I_{DD}	空载，f_{osc}=20Hz		--	0.3	1.0	mA
待机电压		V_{QD}	$\overline{INH}$ ="L"		2.0	--	12	V
待机电流		I_{QD}			--	0.01	1.0	μA
输入电压	高电平	V_{IH}	所有输入端		0.7V_{DD}	--	V_{DD}	V
	低电平	V_{IL}			0	--	0.3V_{DD}	
输入电流	高电平	I_{IH}	$\overline{INH}$ 输入端	V_{IH}=V_{DD}	-1	--	1	μA
	低电平	I_{IL}		V_{IL}=0V	-1	--	1	
上拉电阻		R_{UP}	$\overline{UP}$, $\overline{DN}$, $\overline{INT}$ 输入端		23	47	71	kΩ
音量总电阻		R_{VR}	在 IN和GND间的电阻		31	44	58	kΩ
模拟开关导通电阻		R_{ON}	模拟开关导通时的阻值		--	500	800	Ω
衰减误差		ΔATT	----		--	0	±2.0	dB
左、右声道平衡度		ΔR_{VR}	左、右声道音量电阻误差		--	0	±3.0	%
总谐波失真		THD	f_{IN}=1kHz	0dB	--	0.01	--	%
最大衰减量		ATT_{MAX}	V_{IN}=1Vrms	∞dB	--	100	--	dB
通道间串音		C.T	RL=100kΩ	0dB	--	100	--	dB
输出噪声电压		V_N	R_g=600Ω		--	2.0	--	μVrms
振荡频率		f_{osc}	C_x=2.2μF,R_x=33kΩ		--	20	--	Hz

Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com

各功能管脚说明

管脚号	符号	管脚名称	功能
1	V_{SS}	电源负端	电源供应端
16	V_{DD}	电源正端	
2	OUT-1	音频输出端	音量控制电路 OUT IN TP GND
15	OUT-2		
3	IN-1	音频输入端	
14	IN-2		
4	TP-1	等响度线路抽头端子	
13	TP-2		
5	GND-1	模拟接地端	
12	GND-2		
6	$\overline{UP}$	音量提升控制输入端	音量提升、衰减控制输入端。 通过按 Up和 Down 键来控制音量一级一级地提升或衰减。若不断地按键，音量也不断地改变。这两端子均内置有上拉电阻。
7	$\overline{DN}$	音量衰减控制输入端	
8	OSC	振荡端	振荡端。由C.R组成的振荡电路连接于此端。 按键按下后开始起振。
9	$\overline{INT}$	初始化控制端	初始化音量电平的输入端，输入低电平将初始音量电平设置为46dB 。该端子内置有上拉电阻。
10	$\overline{INH}$	禁止控制端	待机模式控制输入端。输入低电平时，内部的所有操作都被禁止，但音量电平控制数据仍在此低电流状态下被保留。
11	DC-OUT	电平表的直流输出端	音量电平表直流输出端。 产生与音量步阶对应的直流电平输出。

Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com

功能描述

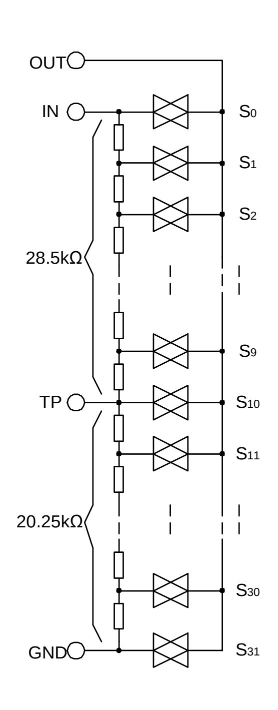
1．音量电路

音量电路由阶梯电阻和模拟开关组成。

等响度抽头连接在第10级（20dB）处。

当大小为3.9kΩ的电阻并联在TP端和 GND端时，衰减见下表：

* 等效电路



* 音量步阶与衰减量（3.9kΩ的电阻并联在 TP 端和 GND 端时的衰减量见下表：）

音量步阶	衰减量	音量步阶	衰减量
0	0(dB)	16	32(dB)
1	2	17	34
2	4	18	36
3	6	19	38
4	8	20	40
5	10	21	42
6	12	*22	46
7	14	23	50
8	16	24	54
9	18	25	58
10	20	26	62
11	22	27	66
12	24	28	70
13	26	29	74
14	28	30	78
15	30	31	∞

* 22 级（46dB）为初始值

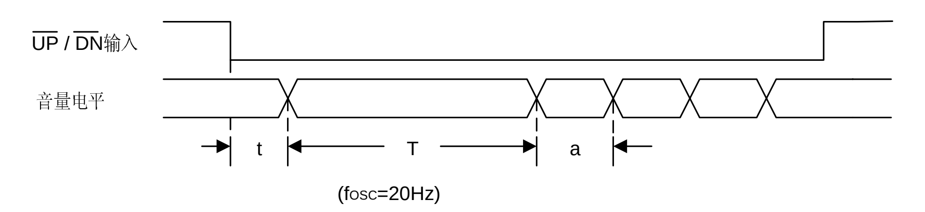
2．音量提升、衰减控制电路

音量的提升、衰减控制由$\overline{\text{UP}}$和$\overline{\text{DN}}$键的输入来执行。

$\overline{\text{UP}}$或$\overline{\text{DN}}$键每触发一次低电平，音量输出就变化一个步阶。

若$\overline{\text{UP}}$或$\overline{\text{DN}}$键持续维持在低电平，则音量输出也不断地改变。

按键输入的定时波形见下图：



t : 响应的延迟时间≈ 2.2×1/fosc(≈110ms)

T:到自动模式的转换时间≈ 10×1/fosc(≈500ms)

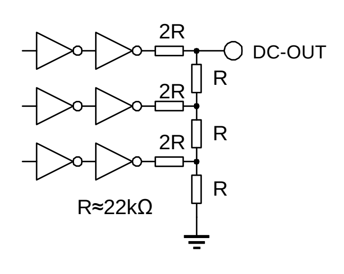
a : 提升、衰减速度 ≈ 2×1/fosc(≈100ms)

fosc≈Cx.Rx(Hz) : Rx=12~220KΩ

3．音量电平表的直流输出电路

用于构成音量电平表的直流电压输出电路在内部与一数模转换器（R/2R型）相连，并产生与音量电平相关的8段输出电压。因输出阻抗较高，约为22kΩ，如果下一级电平表驱动电路的输入阻抗较低，应插入一级高阻缓冲器。

- 等效电路



- 音量步阶与输出电压

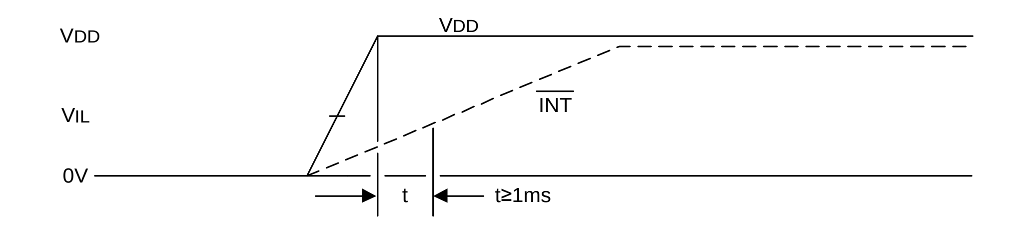
音量步阶	衰减量(dB)	输出电压(V)
0 ~ 3	0 ~ 6	7/ 8 VDD
4 ~ 7	8 ~ 14	6/ 8 VDD
8 ~ 11	16 ~ 22	5/ 8 VDD
12 ~ 15	24 ~ 30	4/ 8 VDD
16 ~ 19	32 ~ 38	3/ 8 VDD
20 ~ 23	40 ~ 50	2/ 8 VDD
24 ~ 27	54 ~ 66	1/ 8 VDD
28 ~ 31	70 ~ ∞	0

Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com

4．上电初始化与待机模式

- *初始化操作*

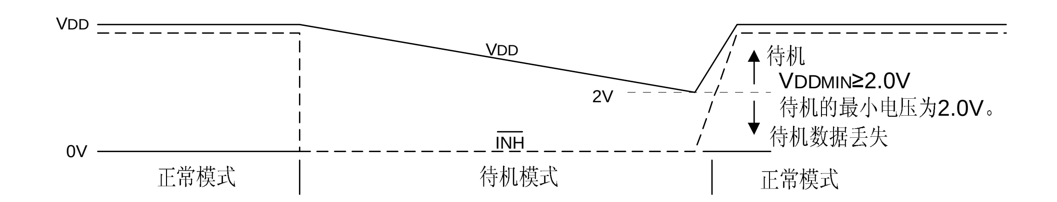
在电源上电时，通过把 $\overline{\text{INT}}$ 管脚瞬间设置为低电平，可将输出音量电平设置为初始值(46dB)。



调整连接在 $\overline{\text{INT}}$ 管脚的电容值，以确保在电源上电时 $\overline{\text{INT}}$ 管脚有1ms以上的低电平时间。

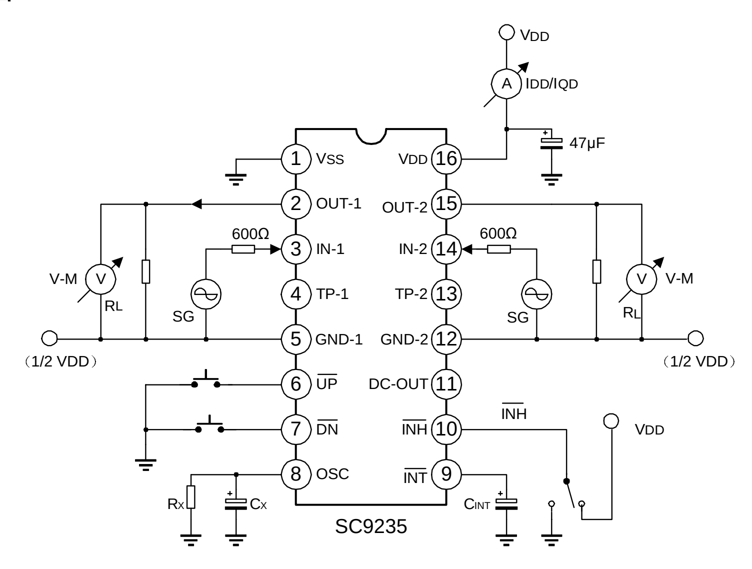
- *待机模式*

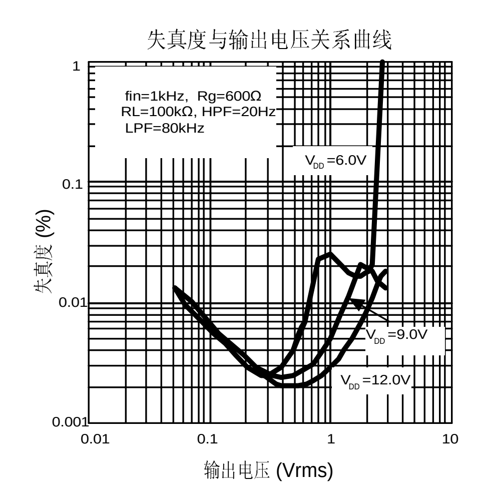
当 $\overline{\text{INH}}$ 脚处于低电平时，SC9235工作于待机模式，此时内部的所有操作都被停止，并且禁止信号的输入与输出；电路工作在待机模式时，音量电平的状态被保持，且电源电流很小。

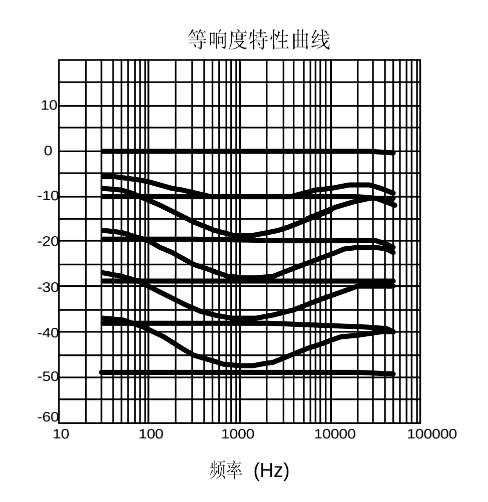


Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com

测试电路图

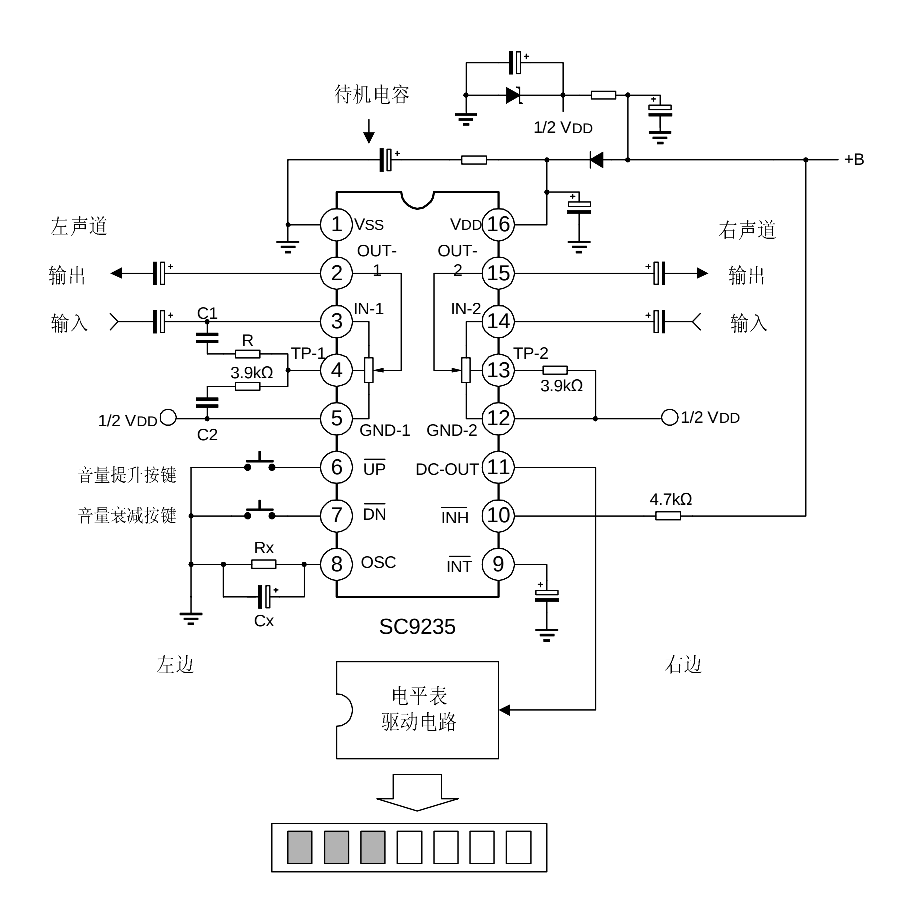






Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com

典型应用电路图



注意: 左边的电路为等响度补偿电路接法，而右边的电路仅有音量调节（无等响度补偿）。

C1=1500pF， C2=0.1μF， R=8.2kΩ

Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com

封装外形图

DIP-16-300-2.54 UNIT:mm

2.54
6.35±0.25
1.52 +0.3 -0
7.62
0.25±0.05
15 degree
19.55±0.3
4.36MAX
0.5MIN
3.00MIN
0.46±0.08
1.27MAX

SOP-16-225-1.27 UNIT:mm

1.80MAX
6.0±0.4
3.9±0.3
5.72
1.27
10.15±0.25
0.4±0.1
0.2 +0.05 -0.02
8.89

Phone: 020-34382752
Fax:020-34387339
Email:gzelevenchen@163.com



MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。